

PAT-NO: JP403161153A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03161153 A

TITLE: ELECTROMAGNETIC STIRRING DEVICE

PUBN-DATE: July 11, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AKITA, HIDEKI

KAMISAKO, YUZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

N/A

APPL-NO: JP01298659

APPL-DATE: November 16, 1989

INT-CL (IPC): B22D011/10

US-CL-CURRENT: 164/504

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the stirring efficiency by arranging recessed parts formed on the opposite faces of one pair of iron cores and projecting parts fitted into these so as to enter a jacket for spray-cooling a mold into the iron cores in a device generating rotating magnetic field into molten steel in the mold.

CONSTITUTION: The mold 14 containing the molten steel 15 is set between one pair of the iron cores 11a, 11b with three phase winding coils 12a, 12b wound, and the rotating magnetic field is generated into the molten steel 15 in the mold 14 with magnetic flux generated between the iron cores. To the faces mutually faced of one pair of the above iron cores, the recessed parts 21a, 21b are formed, respectively. By constituting so as to form the projecting parts fitted to the recessed parts of the above iron cores on the jacket 18 for spray-cooling the mold built in the above mold, the interval between the iron cores becomes narrow and intense magnetic flux is generated. By this method, a

large loading current in the coil is unnecessary and the stirring efficiency of the molten steel can be improved and electromagnetic stirring device having compact shape can be provided.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑤ Int. Cl.⁵

B 22 D 11/10

識別記号

3 5 0 P

庁内整理番号

6411-4E

④ 公開 平成3年(1991)7月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 電磁攪拌装置

⑦ 特 願 平1-298659

⑧ 出 願 平1(1989)11月16日

⑨ 発 明 者 秋 田 秀 喜 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑩ 発 明 者 上 迫 勇 三 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑪ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑫ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

電 磁 攪 拌 装 置

2. 特許請求の範囲

それぞれに多相巻線コイルが巻回された一対の鉄心の相互間に、溶鋼を封入したモールドを配置し、該鉄心間に生じる磁束によりモールド内の溶鋼に回転磁界を発生させる電磁攪拌装置において、上記一対の鉄心それぞれの相対向する面に形成された凹部と、この一対の鉄心それぞれの凹部に嵌合する凸部を有し上記モールドが組込まれるスプレ冷却モールド用ジャケットとを具備し、上記一対の鉄心に上記スプレ冷却モールド用ジャケットを食込ませることで該鉄心相互間隔を狭くしたことを特徴とする電磁攪拌装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えば連続鋳造装置における鋳型(モールド)内の溶鋼を攪拌させるのに使用される電磁攪拌装置に関する。

〔従来の技術〕

第2図は従来の分離鉄心型連続鋳造用電磁攪拌装置(EMS)の平面構成を示すもので、この電磁攪拌装置10a、10bは、対向する一対の鉄心1a、1bにそれぞれ3組(a、a'、b、b'、c、c')の3相巻線コイル2a、2bをリングワインディング方式により巻回して構成されており、上記一対の鉄心1a、1b間には、モールド水冷ジャケット3内に組込まれたモールド4が配置される。このモールド4内には溶鋼5が入っている。

すなわち、上記3相巻線コイル2a、2bに対し、U、V、Wの3相交流電源を、その電流が図示の方向に流れるように印加することで2極の磁束6が発生する。この磁束6の発生方向は、3相交流電源周期の進行に伴ない、第3図(A)～(D)に示すように変化し、モールド4内に矢印7で示す方向の回転磁界を発生させる。これにより、上記モールド4内の溶鋼5は、上記回転磁界7により回転流動し攪拌されるようになる。

なお、上記第2図及び第3図における3相交流電源の負符号表示は、コイルの巻回方向又は電源との結線方向が逆であることを示している。

一方、最近、溶鋼5の電磁攪拌が行なわれるモールド4は、上記モールド水冷ジャケット3内に組込まれその全体が水に浸されて冷却されるのに代わり、該モールド4の外表面に水スプレを吹付けて冷却する方法が一般化しつつある。

第4図はスプレ冷却モールド式のモールド4を配置した電磁攪拌装置(E M S)の平面構成を示すもので、この電磁攪拌装置10a、10bは、その相対向する鉄心1a、1b間に、スプレ冷却モールド用ジャケット8を設置し、このジャケット8内にモールド4を組込んで、このモールド4内の溶鋼5を攪拌させている。この場合、モールド4は、上記ジャケット8の内側に設けられたスプレノズル9a、9b、…からのスプレにより冷却される。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、上記スプレ冷却式のモールド4

相対向する面にそれぞれ凹部を形成すると共に、上記モールドが組込まれるスプレ冷却モールド用ジャケットに上記鉄心の凹部に嵌合する凸部を形成して構成することにより、鉄心相互間隔が狭くなり強い磁束を生じさせるものです。

[実施例]

以下図面により本発明の一実施例を説明する。

第1図は電磁攪拌装置の平面構成を示すもので、この電磁攪拌装置10a、10bは相対向する一対の鉄心11a、11bを備えている。この鉄心11a、11bは、その対向側面に、鉄心長手方向に規則的に並んだ複数の凹部を有するもので、この凹部それぞれに対応して鉄心11a、11bを横断する方向の3相巻線コイル12a、12b、…がリングワインディング方式により巻回される。

ここで、上記各鉄心11a、11bの相対向する中央の凹部21a、21bは、他の鉄心凹部よりも幅広く形成され、この幅広凹部21a、21bには、その巻厚を薄く幅広くした幅広コイル12a'、12b'が巻回される。

を使用した電磁攪拌装置では、前期第2図におけるモールド水冷ジャケット3を使用した電磁攪拌装置に比べ、鉄心1a、1b間の間隔Lが広くなるため、該鉄心1a、1b間に生じる磁束6が減衰し、溶鋼5に発生する回転磁界7が弱くなりその攪拌作用が低下してしまう。このため、強い溶鋼攪拌力を発生させるには、コイル2a、2bに対する負荷電流を大きくする必要があり、鉄心1a、1bの形状が大型化する問題がある。

本発明は上記課題に鑑みなされたもので、スプレ冷却式のモールドを使用した場合でも、コイルの負荷電流を大きくする必要なく、溶鋼の攪拌効率を向上することが可能になる形状コンパクトな電磁攪拌装置を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段及び作用]

すなわち、本発明に係わる電磁攪拌装置は、それぞれに3相巻線コイルが巻回された一対の鉄心の相互間に、溶鋼を封入したモールドを配置し、該鉄心間に生じる磁束によりモールド内の溶鋼に回転磁界を発生させるもので、上記一対の鉄心の

一方、この電磁攪拌装置10a、10bの一対の鉄心11a、11bの相互間には、溶鋼15が封入されるモールド14を、スプレ冷却モールド用ジャケット18に組込んで配置させる。このスプレ冷却モールド用ジャケット18は、その内周側面に複数のスプレノズル19a、19b、…有し、このスプレノズル19a、19b、…から冷却水を噴射させてモールド14全体の冷却を図るもので、ここで、スプレ冷却モールド用ジャケット18には、上記鉄心11a、11bの幅広凹部21a、21bに嵌合される凸部22a、22bを設けて構成される。

つまり、上記スプレ冷却モールド用ジャケット18は、その凸部22a、22bを設けた両側が、各対応する鉄心11a、11bの中央に食込んで挟み込まれた状態で配置される。

すなわち、上記構成の電磁攪拌装置10a、10bにおいて、各コイル12a、12b、…及び幅広コイル12a'、12b'に、3相交流電源U、V、Wを、前期第3図で示した場合と同

機にして順次印加することにより、一対の鉄心 11a, 11b 間に磁束 6 が生じると共に、これに伴ないモールド 14 内に回転磁界 17 が発生され、溶鋼 15 が攪拌されるようになる。

この場合、各鉄心 11a, 11b の幅広凹部 21a, 21b に、スプレ冷却モールド用ジャケット 18 の凸部 22a, 22b を嵌合させて構成したので、該鉄心 11a, 11b の相互間隔 l を、前記第 4 図で示した従来の電磁攪拌装置に比べて狭くすることができ、その間に大きな磁束 6 を生じさせることが可能になる。

したがって、上記モールド 14 内に強い回転磁界 17 を発生させることができ、コイル 12a, 12b, … の負荷電流を大きくする必要なく、溶鋼 15 の攪拌効率を向上することができる。この場合、上記鉄心 11a, 11b の形状も大きくする必要がないので、この電磁攪拌装置 10a, 10b 自体をコンパクトに設計できる。

〔発明の効果〕

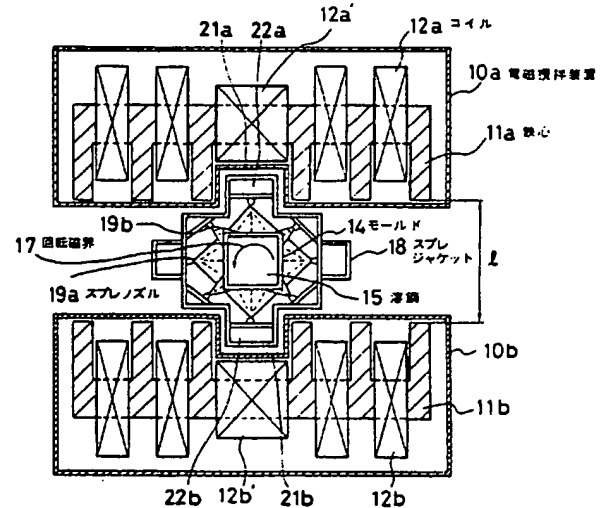
以上のように本発明によれば、それぞれに 3 相

巻線コイルが巻回された一対の鉄心の相互間に、溶鋼を封入したモールドを配置し、該鉄心間に生じる磁束によりモールド内の溶鋼に回転磁界を発生させるもので、上記一対の鉄心の相対向する面にそれぞれ凹部を形成すると共に、上記モールドが組込まれるスプレ冷却モールド用ジャケットに上記鉄心の凹部に嵌合する凸部を形成して構成し、鉄心相互間隔を狭くして強い磁束を生じさせるので、コイルの負荷電流を大きくする必要なく、溶鋼の攪拌効率を向上することが可能になる、形状コンパクトな電磁攪拌装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

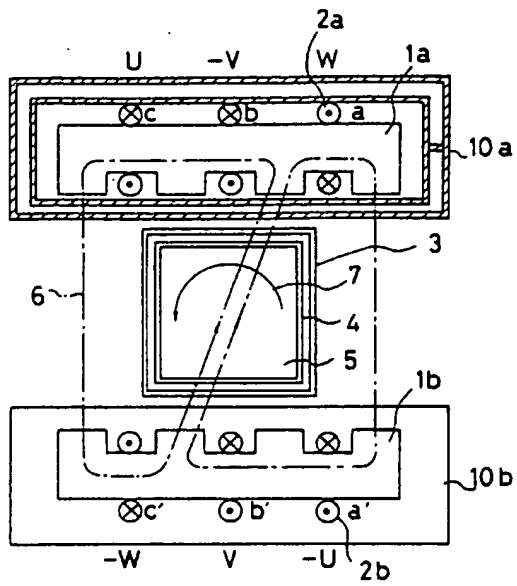
第 1 図は本発明の一実施例に係わる電磁攪拌装置の構成を示す平面図、第 2 図は従来の基本的電磁攪拌装置の構成を示す平面図、第 3 図 (A) ~ (D) はそれぞれ電磁攪拌装置の 3 相巻線コイルに 3 相交流電源を印加した場合に発生する磁束変化を示す図、第 4 図はスプレ冷却モールド式のモールドを配置した従来の電磁攪拌装置の構成を示す平面図である。

10a, 10b … 電磁攪拌装置、11a, 11b … 鉄心、12a, 12b, … 3 相巻線コイル、12a', 12b' … 幅広コイル、14 … モールド、15 … 溶鋼、17 … 回転磁界、18 … スプレ冷却モールド用ジャケット、19a, 19b, … スプレノズル、21a, 21b … 鉄心幅広凹部、22a, 22b … ジャケット凸部。

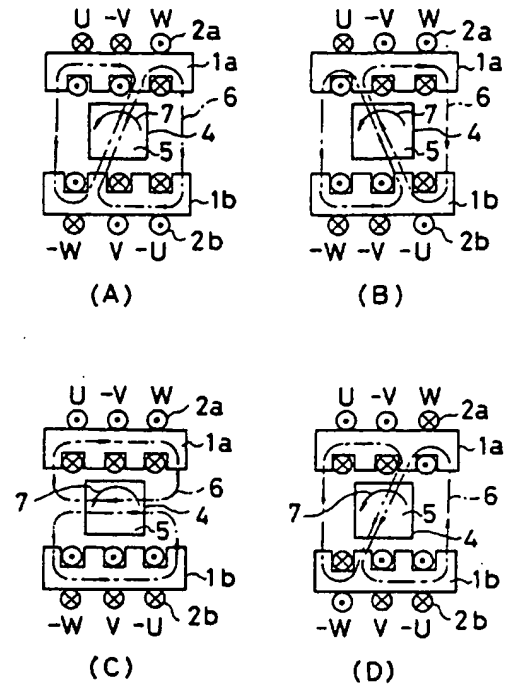


第 1 図

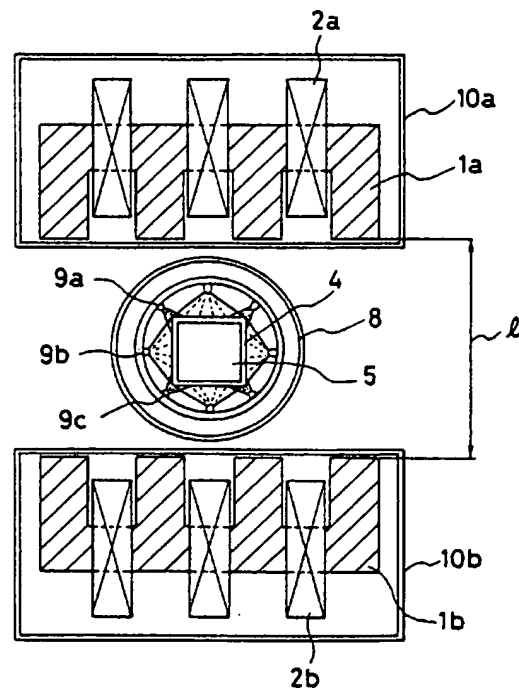
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



第 2 図



第 3 図



第 4 図